Rok I. Kraków — Warszawa 15 sierpnia 1911. Nr. 18.

PRZEMYSŁ CERAMICZNY

dwutygodnik poświęcony fabrykacyi cegieł, dachówek, drenów, kafli, wapna i t. p.

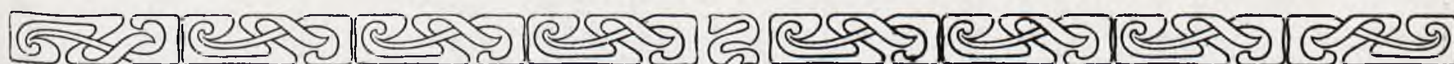
pod redakcyą inż. Romana Z. Ciesielskiego.

ORGAN „ZWIĄZKU PRZEMYSŁU CERAMICZNEGO“.

WYCIECZKA.

Urządzona w czasie od 6 do 11 sierpnia b. r. wycieczka, dowiodła ponownie jak wybitną i pierwszorzędną rolę w rozwoju naszej ceramiki odegrać może Związek, idąc wytrwale wytyczonym sobie torem. Wielka korzyść z poznania rodzimej twórczości i zbliżenie się osób pracujących na tem samem polu. Koncentracya sił dziś rozproszonych, oto owoce pracy Związku juz dojrzewające! — Takie ogólne wrażenie odniósł każdy uczestnik naszej wycieczki i temu wielokrotnie dano wyraz.

Szczegółowe sprawozdanie właśnie opracowywane podamy w najbliższym numerze.



DR. LUD. KOSSAKOWSKI.

CZEM I JAK MIERZYMY TEMPERATURY.

Do mierzenia temperatur używamy przyrządów, zbudowanych na zasadzie własności ciał, zależnych od ciepła — jak 1) rozszerzalność (cieczy lub gazów), 2) topliwości metali, stopów lub też krzemianów, 3) termoelektryczności i 4) światło.

Rozpatrzymy przyrządy zbudowane na zasadzie wymienionych własności. Przyrządy te nazywamy termometrami (do 550°) i pyrometrami (do mierzenia wyższych temperatur).

1) Termometry i pyrometry zbudowane na zasadzie rozszerzalności cieczy lub gurów.

Od Galileusza, wynalazcy termometru (koniec XVI wieku), zaczynamy mierzyć temperatury. Mierzenie Galileusza nie należało do doskonałych, gdyż termoskop jego, zbudowany na zasadzie rozszerzalności powietrza, zależnym był nietylko od temperatury, lecz i od ciśnienia atmosfery. Termoskop Galileusza składał się z naczynku szklanego wielkości jajka kurzego, do którego przylutowana była u góry otwarta rurka szklanna, długa na 2 piędzi — średnicy słomy. W rurce tej kropla wody oddzielała powietrze wewnętrzne od zewnętrznej atmosfery. Rozszerzanie się lub kurczenie się powietrza zależne od ciepła pokazywał słupek wody na dowolnej podziałce. Przyrząd więc ten pokazywał zmiany temperatury lecz ich nie mierzył, był więc termoskopem, a nie termometrem.

Uczniowie Galileusza (połowa XVII w.) ulepszyli ten przyrząd; dali mu formę podobną do obecnych termometrów, napełnili wyskokiem, a u góry rurkę szczelnie zamknęli, usuwając w ten sposób działania ciśnienia atmosfery. Stopnie i tu były dowolne.

W pięćdziesiąt lat potem (1694) Karol Ronaldi wskazał dwa stałe punkty oparcia skali termometrycznej: temperaturę topienia lodu i wrzenia wody.

Gdańszczanin Fahrenheit około roku 1715 zastosował po raz pierwszy do termometrów rtęć. Rtęć rozszerza się mniej niż wyskok, jednak wysoka temperatura wrzenia (360° C) i nieznaczne parowanie

w temperaturach zwyczajnych daje jej pierwszeństwo przed wyskokiem.

Skala jednak termometru Fohrenheita była inną. 0° — oznaczało temperaturę lodu z salmiakiem, +32° — temperaturę topnienia lodu, 212° — temperaturę wrzenia wody. Fahrenheit (1724) odkrył, że temperatura wrzenia wody jest zależną od ciśnienia atmosfery.

Od tego więc czasu przy oznaczeniach punktów stałych termometra, zwraca się baczną uwagę, by topnienie lodu, a tem bardziej wrzenie wody odbywało się przy normalnem ciśnieniu (760 mm), w tym tylko wypadku mamy dwa stałe punkta 0° i 100°.

Termometry obecne napełnione są czystą rtęcią, ponad rtęcią mają próżnię i są u góry zatopione. Skala obchodzi nas tylko naukowa (Celsiusa) — stustopniowa. Temperatury oznaczamy zasadnicze, niezamieniając ich na b e z w z g l ę d n e (0° bezwzględne leży przy — 273° C — dokładnie przy — 273·72° C).

Od roku 1884 przez wprowadzenie szkła jenajskiego — pomiarom nadano stałość i pewność.

Termometr rtęciowy z próżnią dokładnie mierzy temperatury od — 40° do + 210°.

Granice pomiarów termometrycznych rozszerzono przez użycie alkoholu, tolnolu (Chappnis 1893), eteru nafcianego (F. Kohlrausch 1897 — do — 190° C) do niższych temperatur, a przez napełnienie próżni nad rtęcią azotem (Zincka 1882) i bezwodnikiem węglowym pod zwiększonym ciśnieniem — do wyższych temperatur, tak, że termometrem rtęciowym możemy mierzyć temperatury do + 550° C.

Pyrometr gazowy. Do tego samego działu należy pyrometr (termometr) gazowy, zbudowany na zasadzie rozszerzalności gazów. Pyrometrem gazowym mierzymy albo powiększenie objętości od nagrzania przy stałym ciśnieniu, albo też (najczęściej) powiększenie się ciśnienia gazowej masy przy stałej objętości i z tego wyliczamy temperaturę. Gazy rozszerzają się 20 razy więcej niż rtęć. Zazwyczaj pyrometr (termometr) gazowy napełniają wodorem; ze względu jednak, że rozszenie gazów jest jednakowe (prawie takie, jak wodoru) zanieczyszczenia małe wodoru innymi gazami jest nieszkodliwe (unikać jednak należy zanieczyszczeń gazami, skroplającemi się w zwykłej temperaturze np. parą wodną)

Termomert gazowy jest to j e d y n y p r z y r z ą d do mierzenia dowolnie nizkich temperatur (prawie do 0° bezwzględnego). Używając zaś na naczynie do gazu — porcelanę (materyał ogniotrwały), możemy mierzyć temperatury wysokie do 1400° C. Wyżej 1400° ze względu, że porcelana mięknie, mierzyć niemożemy.

Porcelany również niemożemy zastąpić platyną, gdyż ta w wyższych temperaturach przepuszcza gazy. Termometr porcelany gazowy jest również pyrometrem gazowym do 1400°.

Cały ten przyrząd składa się ze zbiornika gazu (około 250 cm³ pojemności) połączonego z rtęciowym manometrem.

Podług wzoru:

$$t^0 = \frac{\frac{Pt}{P_0} - 1}{a}$$

gdzie P_0 oznacza ciśn. wodoru przy 0°
„ Pt „ „ „ „ t^0
a współczynnik rozszerzalności wodoru, otrzymamy niewiadomą temperaturę **t°**.—

Podstawiając wartości:

$P_0 = 760$ pt $= 760 + l$ l = wysokość słupka rtęci w manometrze $a = 0{\cdot}00366$ (prawie jednaki spółczynnik dla wszystkich gazów) wzór nasz zamieni się na:

$$t^0 = \frac{\frac{760 + l}{760} - 1}{0{\cdot}00366}$$

podstawiając l — wartość odczytaną na manometrze otrzymamy nieznaną temperaturę.

Dokładność pomiarów pyrometrem gazowym polega na tem, że spółczynnik rozszerzalności gazów jest 278 razy większy od spółczynnika rozszerzalności porcelany.

Termometr (pyrometr) gazowy daje n a j d o k ł a d n i e j s z e r e z u l t a t y i dla tego służy do kontroli termometrów i pyrometrów. Dotąd uważają go jako p r z y r z ą d n o r m a l n y.

Pyrometr grafitowy Tu również wspomnimy o pyrometrze grafitowym od 600° do 1000°. W pyrometrze grafitowym gra rolę grafit, którego rozszerzalność prawie jest żadna. W rurce metalowej (z mosiądzu, miedzi, żelaza lub stali — zależnie do mierzenia jakiej temperatury pyrometr ma służyć) znajduje się cylinderek z preparowanego grafitu. Metal się rozszerza, przez co nierozszerzający się grafit jakby opada. Ruch ten drążkiem i zębatemi kołkami przenosi się na wskazówkę, pokazującą temperatury. Pyrometru grafitowego (ze skalą poziomą lub pionową) nienależy trzymać dłuższy czas w piecu, ze względu na łatwe psucie się pyrometru przez rdzewienie (utlenianie się) metalu.

2) Pyrometry zasadzające się na topliwości metali, stopów i połączeń krzemionkowych.

Metale i stopy. Podłóżne kawałki metali stopów na podłożu czy to piaskowym, czy to magnezyowym, czy też glinianym — wstawiają w różne widoczne miejsca pieca, obserwując, który kawałek najwyższej stopi się, tworząc kulkę.

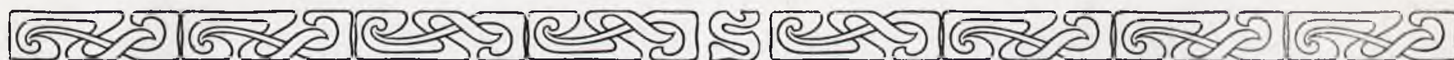
Metale i stopy dają nam następują tabelę temperatur:

	Stopni C
(Cd) Kadm	315
(Zu) Cynk	412

		Stopni C
(Al) Glin		620
800 cz. srebra	200 cz. miedzi	850
950 „ „	50 „ „	900

Skala Prinsep'a.

		Stopni C
(Ag) Czyste srebro		954
400 cz. srebra	600 cz. złota	1020
(Au) Czyste złoto		1075
950 cz. złota	50 cz platyny	1100
900 „ „	100 „ „	1130
850 „ „	150 „ „	1160
800 „ „	200 „ „	1190
750 „ „	250 „ „	1220
700 „ „	300 „ „	1255
650 cz. złota	350 cz. platyny	1285
600 „ „	400 „ „	1320
550 „ „	450 „ „	1350
500 „ „	500 „ „	1385
450 „ „	550 „ „	1420
400 „ „	600 „ „	1460
350 „ „	650 „ „	1495
300 „ „	700 „ „	1535
250 „ „	750 „ „	1570
200 „ „	800 „ „	1610
150 „ „	850 „ „	1650
100 „ „	900 „ „	1690
50 „ „	950 „ „	1730
Czysta platyna (Pt)		1775



WŁADYSŁAW JABŁOŃSKI, inż.-ceramik.

OBLICZENIA MAS I GLAZUR W CELACH REKONSTRUKCYJNYCH I PYROMFTRYCZNYCH.

W poprzednim artykule rozważałem rozmaite metody przeróbki mas, wykazując ich racyonalność w stosunku do rodzaju fabrykacyi. Treścią niniejszej publikacyi będzie dalszy ciąg tych koniecznych zabiegów, natury praktycznej i teoretycznej, znajomość których, moim zdaniem, jest również poważnym czynnikiem w dziale technicznym fabrykacyi fajansu i porcelany oraz po części pokrewnych im rodzajem, innych gałęziach przemysłu ceramicznego.

Nie dostatecznym jest jeszcze prowadzić racyonalnie przeróbkę masy, gdyż to daje nam jedynie jej równomierność, nie wpływa jednak wcale wyłącznie na jakość towaru, zależnego znów w dużym stopniu od zestawienia masy i glazury, oraz wypalenia tychże.

Nie jeden zapewne powie: »ja mam dobrą receptę masy i glazury, wypalam je według ustalonego szablonu, szlamownię prowadzę najracyonalniej, poco mi tam jakieś obliczenie mas i glazur«. W zupełności przyznaję słuszność podobnemu twierdzeniu, z tym jednak zastrzeżeniem, że fabryki pracujące w imię takich haseł nigdy nie wydoskonalą swej produkcyi.

Powracając do właściwej treści niniejszego artykułu zaznaczę, iż z powodu dosyć dużej objętości tegoż, rozdzielam go na dwie części, pomieszczając w pierwszej obliczenie rekonstrukcyjne mas i glazur (mięszanin stopowych) w następnej zaś pyrometryę tychże.

CZĘŚĆ PIERWSZA.

Każda masa, porcelanowa lub fajansowa, składa się, jak wiadomo, z rozmaitych surowych materyałów, mięszanych w określonej ilości i stosunku. Ta mięszanina po odpowiedniej przeróbce tworzy masę tę lub ową, zależnie od jej składu chemicznego, oraz własności fizyko-mechanicznych tj. twardości wsiąkliwości, skurczalności, koloru, plastyczności itp Otóż dla możności udoskonalenia, czyli wzorowania swego towaru na wyrobach zagranicznych lub produkowania tegoż bez zmiany składu masy z innych materyałów surowych, w razie gdy dotychczasowo używane okażą się za drogie w kalkulacyi; nieodzowną staje się umiejętność obliczenia masy, zasadzająca się na czysto teorytycznych danych tj. analizie chemicznej i racyonalnej.

Nie będę tu opisywał metod oraz procesów chemicznych obydwóch analiz, gdyż sądzę, że o ile fabrykant jest sam chemikiem, lub posiada takowego w fabryce, to jest to zbyteczne, w przeciwnym zaś razie można się odwołać do odpowiedniego laboratoryum lub specyalisty-fachowca. Nadmienię tylko to, że analiza chemiczna, wykazuje pojedyncze składniki jak: Al_2O_3, SiO_2, MgO, itp. podczas, gdy racyonalna grupuje kilka pojedynczych składników w jeden racyonalny związek chemiczny np. substancyi glinowej Al_2O_3, $2SiO_2$, $2H_2O$. Przystąpię więc do obliczenia mas. Dajmy nato, że pragniemy naszą masę fajansową ulepszyć na wzór francuskiego twardego fajansu, nie zmieniając przytem dotychczas używanych surowych materyałów np. kaolinu z Dölau, szpatu polnego norwegskiego i piasku krystalicznego z Hohenbocka.

Według analizy racyonalnej masa (niewypalona) francuskiego twardego fajansu składa się z

Substancyi glinowej	67,73%
Kwarcu	24,63%
Szpatu	7,64%
	99,90%

a kaolin z Dölau zawiera:

Substancyi glinowej	88,00%
Kwarcu	8,59%
Szpatu	34,1%
	100,00%

Obliczamy najpierw ile potrzeba wziąść części szlamowanego kaolinu z Dölau by wprowadzić 67,73% substancyi glinowej do masy, którą chcemy otrzymać.

$$88.00 : 100 = 67,73 : x$$

$$x = \frac{67,73 \cdot 100}{88,00} = \frac{67,73}{88,00} = 75,82\%$$ kaolinu z Dölau.

Następnie obliczamy według analizy racyonalnej ile owe 75,82% kaolinu z Dölau zawierają w sobie kwarcu i szpatu.

w 100 częściach kaolinu z Dölau — 8,59% kwarcu.
to w 75,82 cześc. » » — x »

$$x = \frac{8,59 \cdot 75,82}{100} = 6,512\%$$ kwarcu.

Tak samo obliczamy i szpat:

$$100 : 3,4 = 75,82 : x$$

$$x = \frac{3,4 \cdot 75,82}{100} = 2,57\%$$ szpatu.

Biorąc zatem do zestawienia nowej masy 75.82% kaolinu z Dölau wprowadzony jednocześnie do składu masy prócz 67,73% substancyi glinonej, jeszcze 6,512% kwarcu i 2,57% szpatu polnego. Ponieważ nowa masa zawierać ma:

Kwarcu	24,63%
Szpatu	7,64%

zatem musimy jeszcze prócz kaolinu dodać do masy w postaci surowych materyałów:

24,63 — 6,51 = 18,12% kwarcu.
7,64 — 2,57 = 5,07% szpatu.

A więc dla otrzymania możliwie zbliżonego produktu do francuskiego twardego fajansu należy użyć:

Kaolinu z Dölau	75,82%
Szpatu norwegskiego	5,07%
Kwarcu z Hohenbocka	18,12%

Szpatu i kwarcu nie poddaje się zwykle analizie w celach porównawczych, gdyż materyały te o tyle są zawsze podobne do siebie pod względem składu chemicznego, że niewielkie różnice jednych od drugich nie wywierają dużego wpływu na jakość zestawianej masy.

Dla uzupełnienia podam jeszcze jeden przykład:

Fabryba używa do wyrobu masy glinki plastycznej z Löthain, szpatu norwegskiego i kwarcu z Hohenbocka, przyczem analiza racyonalna wykazała, że masa składa się z:

Substancyi glinowej	47,7%
Szpatu	5,9%
Kwarcu	46,4%

Glinka plastyczna z Löthain, okazała się jednak nieodpowiednią i pożądanem jest użyć do wyrobu tej samej masy: kaolinu z Sennewitz i glinki plastycznej z Ebernhahn z pozostawieniem tegoż szpatu i piasku, przyczem połowę ilości substancyi glinowej naszej masy wypełniamy przez dodanie glinki z Ebernhahn i kaolinu z Sennewitz.

Według analizy racyonalnej kaolinu z Sennewitz składa się z:

Substancyi glinowej	65,0%
Kwarcu	35,0%
Szpatu	

zaś glinka z Eernhahn z:

Substancyi glinowej	86,0%
Kwarcu	14 0%
Szpatu	

Obliczamy więc ile potrzeba wziąść części kaolinu i glinki, by każda z tych ilości zawierała po 23,85% substancyi glinowej.

$$86 : 100 = 23,85 : x$$

$$x = \frac{23,85 \cdot 100}{86} = 27,73\%$$ glinki z Ebernhahn.

$$65 : 100 = 23,85 : x$$

$$x = \frac{23,85 \cdot 100}{65} = 36,70\%$$ kaolinu z Sennewitz.

Biorąc jednak do masy 27,73% glinki i 36,70% kaolinu, wprowadzamy jednocześnie

$$100 : 14,0 = 27,73 : x$$

$$x = \frac{14,0 \cdot 27,73}{100} = 3,87\%$$ kwarcu

$$100 : 35,9 = 36,70 : x$$

$$x = \frac{35,0 \cdot 36.70}{100} = 12,85\%$$ kwarcu

czyli w sumie 3,87 + 12,85 = 1672% kwarcu.

Ponieważ masa nasza powinna zawierać 46,4% kwarcu, zatem pozostaje jeszcze dodać w postaci surowego materyału 46,4 — 16,72 = 29,68% kwarcu i 5,9% szpatu. Zestawienie zatem tej samej masy lecz z nowych materyałów będzie:

Kaolinu z Sennewitz	36,70%
Glinki plast. Ebernhahn	27,73%
Kwarcu z Hohenbocka	29 68%
Szpatu norwegskiego	5.90%
	100,01%

Naturalnie, że takie, a jednak jedyne wyliczenie mas w celach możliwego naśladownictwa innych wyrobów, nie może nigdy dać w rezultacie identyczności, daje jednak tyle podobieństwa pod każdym względem, że nieraz falsyfikaty nic prawie nie ustępują w dobroci ani wyglądzie orginałom.

We wszystkich wyżej podanych obliczeniach opierałem się jedynie na analizie racyonalnej, można jednak w braku tej ostatniej, zadowolnić się analizą chemiczną, przez proste przeliczenie rezultatów tejże na racyonalny skład danej masy, kaolinu lub gliny w sposób następujący:

Glina tłusta z Mersscu (kopalnia H. Ruhlego) zawiera według analizy Bischoffa

$Si\ O_2$	58,69%
$Al_2\ O_3$	29,50%
$Fe_2\ O_3$	0,76%
$Mg\ O$	0,13%
$Ca\ O$	0,12%
$K_2\ O$	0,44%
Lotnych części ($H_2\ O + Co_2$)	0,08%
Siarki	0,08%
	100,31%

Z zawartości $K_2\ O$, który w większości prawie zawiera w szpacie możemy za pomocą formułki tegoż obliczyć ilość szpatu zawartego w powyższej glinie,

Szpat polny czyli skaleń ma formułkę $Al^2O_3\ K_2\ O,\ 6\ Si\ O_2$, o wadze molekularnego = 556, waga molek $K_2\ O = 94$.

$$94 : 556 = 0,44 : x$$

$$x = \frac{0,44 \cdot 556}{94} = 2,60\%\ \text{szpatu.}$$

Określamy następnie zawartość $Al_2\ O_3$ i $6\ Si\ O_2$ w 2,60% szpatu

molek waga $Al_2\ O_3 = 192$

» » $6\ Si\ O_2 = 360$

otrzymamy przeto:

$$556 : 102 = 2,60 : x$$

$$x = \frac{102 \cdot 2,50}{556} = 0,48\%\ Al_2\ O_3$$

$$556 : 360 = 2,60 : x$$

$$x = \frac{360 \cdot 2,60}{556} = 1,86\%\ Si\ O_2$$

Odjąwszy 0,48% $Al_2\ O_3$ od 29,50% $Al_2\ O_3$ wykazanych w analizie chemicznej, otrzymamy

$$29,50 - 0,48 = 29,02\%\ Al_2\ O_3$$

które zaliczać się mogą do substancyi glinowej $Al_2\ O_2,\ 2\ Si\ O_2,\ 2\ H_2\ O$ o wadze molekularnej = 258.

Zestawiwszy odpowiednią proporcyę otrzymamy:

$$102 : 258 = 29,02 : x$$

$$x = \frac{258 \cdot 29,02}{102} = 73,40\%$$

substancyi glinowej odpowiadającej 29,02% $Al_2\ O_3$.

Obliczymy jeszcze ile $Si\ O_2$ zawiera się w 73,40% substancyi glinowej dostaniemy:

molek-waga $Si\ O_2 = 120$

$$258 : 120 = 73,4 : x$$

$$x = \frac{120 \cdot 73,4}{258} = 34,14\%\ Si\ O_2\ \text{(kwarcu)}$$

Dodawszy do 34,14% kwarcu zawartą w szpacie ilość $Si\ O_2$ tj. 1,68% i odjąwszy to wszystko od ogólnej ilości $Si\ O_2$ podanej w analizie chemicznej otrzymamy 58,69 — (1,69 + 34,14) = 22,87 $Si\%\ O_2$, który uważać można jako chemicznie nie związany kwarc.

Co się zaś tyczy wykazanych w analizie CaO; MgO i $Fe_2\ O_3$ to przyjąwszy, że pierwsze dwa jako $Ca\ Co_3$ i $Mg\ Co_3$ a ostatni $H_6\ F_2\ O_6$ znajdują się w glinie przeliczamy ich zawartość jako takich

molek-wag. $Ca\ Co_3 = 100$

» » $Ca\ O = 56$

$$56 : 100 = 0,12 : x$$

$$x = \frac{0,12 \cdot 100}{56} = 0,21\%\ Ca\ Co_3$$

molek-wag. $Mg\ Co_3 = 84$

» » $Mg\ O = 40$

$$40 : 84 = 0,13 : x$$

$$x = \frac{0,13 \cdot 84}{40} = 0,27\%\ Mg\ Co_3$$

i nakoniec:

molek-wag. $H_6\ Fe_2\ O_6 = 214$

» » $Fe_2\ O_9 = 160$

$$160 : 214 = 0,76 : x$$

$$x = \frac{214 \cdot 0,76}{160} = 1,02\%\ H_6\ Fe_2\ O_6.$$

Dodawszy sumę tych nieznacznych ilości $Ca\ Co_3$, $Mg\ CO_3$ i $H_6\ Fe_2\ O_6$ do wyliczonej poprzednio substancyi glinowej, (do której przy analizie racyonalnej również takowe się dolicza) otrzymamy

$$73,40 + (0,21 + 0,27 + 1,02) = 74,90\%$$

glinowej substancyi. W ten sposób dostajemy racyonalny skład gliny technicznie równoznaczny chemicznemu.

Substancyi glinowej	74,90%
Kwarcu	22,87%
Szpatu	2,60%
	100,37%

Pożądanem jest jednak nie poprzestawać jedynie na chemicznej lub racyonalnej analizie, a najlepiej, mając tę ostatnią zrobić jeszcze chemiczną, przeliczyć ją na racyonalny skład i srednią z obydwóch wykazów racyonalnego składu, uważać za miarodajną.

Przystępując w dalszym ciągu do obliczania glazur również w celach rekonstrukcyjnych, zaznaczę że takowe polega jedynie na analizie chemicznej.

Sposoby takiego obliczania przytoczę w czterech przykładach.

I. Przypuśćmy, że analiza chemiczna wykazała następujący skład glazury:

H_2O	9,43%
CaO	13,12%
Al_2O_3	17,23%
SiO_2	60,22%
	100,00%

Zestawiamy przedewszystkiem skład powyższej glazury stechiometrycznie. By to uskutecznić trzeba na zasadzie danych procentowych glazury obliczyć jej molekularny skład, dzieląc poszczególne procentowe ilości K_2O; CaO; Al_2O_3 i SiO_4 przez molekularną wagę każdej z nich, a mianowicie:

$$\frac{9.43}{94}\ K_2O;\quad \frac{13,12}{56}\ CaO;\quad \frac{17,23}{102}\ Al_2O_3;\quad \frac{60,22}{60}\ SiO_2;$$

a otrzymamy następującą formułkę chemiczną:

0,1003 K_2O; 0,2343 CaO; 0,1673 Al_2O_3; 1,003 SiO_2.

Grupujemy następnie pojedyncze składówki, tejże w trzech kolumnach, pomieszczając w I-ej kolumnie związki z jednym tleniem, w II ej z trzema tlenami i w III ej związki o charakterze kwaśnym:

$$\begin{array}{l} \text{I} \\ \ 0,1003\ K_2O \\ +\ \underline{0,2343\ CaO} \\ \ 0,3346\ Ro \end{array} \left.\begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array}\right\} \begin{array}{ll} \text{II} & \text{III} \\ 0,1673\ Al_2O_3\ . & 1,004\ SiO_2 \end{array}$$

poczem dla ostatecznego uzupełnienia oraz uproszczenia formułki przyjmujemy summę wszystkich jednostków Ro = 1 dzieląc jednocześnie pozostałe liczby, a mianowicie: 0,1003 K_2O; 0,2343 CaO; 0,1683 Al_2O_3 i 1,004 SiO_2 przez 0,3346 otrzymując

$$\left.\begin{array}{l} 0,3\ K_2O \\ 0,7\ CaO \end{array}\right\}\ 0,5\ Al_2O_3\ .\ 3\ SiO^2$$

(C. d. n.)

SPROSTOWANIE.

W n-rze 17 mylnie podano nazwisko autora art. »Doniczki do kwiatów« i »Czy fabryki ceramiczne są przedsiębiorstwem korzystnem«, ma być Abramowicz.

W n-rze 16 w art. p. inż. Jabłońskiego w form. IV. mylnie wydrukowano

$$T = \frac{V}{v} \cdot \frac{s}{s-1} = (b - v)$$

zamiast

$$T = \frac{V}{v} \cdot \frac{s}{s-1} \cdot (b - v).$$

Na podstawie § 19 ustawy prasowej upraszamy Szanowną Redakcyę z powołaniem się na nr 10 dwutygodnika »Przemysł ceramiczny« z dnia 15 lutego br. zawierającego sprostowanie do artykułu pod tytułem »próba rozbicia związku« o umieszczenie w najbliższym numerze Szacownego Pisma następującego sprostowania:

Nieprawdą jest, że p. Rolle pociągnięty został »za te i inne sprawki« przed Sąd Towarzystwa Technicznego, natomiast prawdą jest że p. Rolle za te i za żadne inne sprawki przed Sąd Towarzystwa Technicznego postawionym nie został. Krakowskie Towarzystwo Techniczne. Prezes Horoszkiewicz za sekretarza Bieliński.

ST. ABRAMOWICZ.

PODZIAŁ WYROBÓW GLINIANYCH.

Wyroby ceramiczne nie posiadają jeszcze stałego teoretycznego podziału (klasyfikacyi) tak, aby według danych charakterystycznych z łatwością można było rozróżnić ich rodzaj i wartość, podział taki niezbędnym jest dla uczących się i początkujących ceramików, dla posiadaczy fabryk, którzy rozpocząwszy fabrykacyę jednego artykułu z danej grupy wiedzieć będą jakie artykuły można w ich warunkach wyrabiać, dla kupca, który łatwiej będzie mógł ocenić wartość danego przedmiotu.

Niniejszem zwracam się do wszystkich ceramików, aby podany mój projekt rozważyli i drogą ankiety ustanowili jeden stały podział i nazwy dla niektórych wyrobów dziś rozmaicie rozumiany.

W niektórych podręcznikach wydanych w językach obcych spotykamy podział wszystkich wyrobów glinianych na 2 grupy: 1) wyroby porowate i 2) wyroby zsiąknięte. Podział ten jest zanadto ogólnikowy i dla ocenienia wartości i rozróżnienia rodzaju towaru niedostateczny. Proponuję więc podział następujący:

Grupa I. Wyroby zwyczajne.

Cechy charakterystyczne. Czerep porowaty, silnie zabarwiony, rozłam ziemnisty w dotknięciu proszkowaty, daje się nacinać nożem.

Do grupy tej należą wyroby zwyczajne, a mianowicie: cegła zwyczajna, dachówka, rury drenowe, doniczki do kwiatów, wyroby garncarskie pospolite, terrakota[1]) ozdoby architektoniczne, kafle zwyczajne, majolika ludowa pospolita, syderolity i terrality.

Materyał do wyrobu: Gliny najnowszych formacyi geologicznych, t. j. gliny napływowe, zanieczyszczone, łatwotopliwe, żelaziste lub margliste.

Domieszki: Mułek lub piasek drobnoziarnisty.

Temperatura wypalania 800—1000° C.

Grupa II. Wyroby ogniotrwałe.

Cechy charakteryste: Czerep lekko zabarwiony, porowaty, twardy, rozłam ziarnisty matowy.

Do grupy tej należą: cegły ogniotrwałe, tygle, naczynia kuchenne, rury kanałowe, majolika szlachetna, kafle majolikowe.

Materyał do wyrobu: Gliny starszych formacyi geologicznych, t. zw. gliny ogniotrwaje, mało zanieczyszczone, mogące iść do wyrobu bez odmulania.

Domieszki: Szamot przygotowany z palonych odpadków tej samej gliny.

Temperatura wypalania: 1000—1150° C.

Grupa III. Wyroby fajansowy.

Cechy charakterystyczne: Czerep biały, porowaty, rozłam matowy gładki.

Do grupy tej należą: fajans zwyczajny i fajans twardy angielski.

Materyał do wyrobu: Czyste gatunki z pośród glin ogniotrwałych i kaolin.

Domieszki: Krzemień mielony, skaleń i wapno.

Temperatura wypalania 1100—1200° C.

Grupa IV. Wyroby kamienne.

Cechy charakterystyczne: Czerep zabarwiony, zsiąknięty, rozłam gładki szklisty, zakrzesany o stal daje iskry.

Do grupy tej należą: klienkiery, płytki posadzkowe i wszelkie naczynia kamienne odporne na kwasy.

Materyał do wyrobu: Gliny ogniotrwałe jak dla grupy II.

Domieszki: Skaleń i gliny łatwotopliwe.

Temperatura wypalania: 1200—1300° C.

Grupa V. Wyroby porcelanowe.

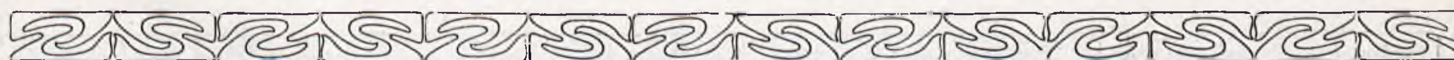
Cechy charakterystyczne: Czerep biały, zsiąknięty, rozłam szklisty, przeświecający.

Do grupy tej należą: wszelkie naczynia porcelanowe i statuetki (wedżwody)

Materyał do wyrobu: Czysty kaolin.

Domieszki: Kwarc mielony i skaleń.

Temperatura wypalania: 1300—1500° C.



STANISŁAW NODZEŃSKI.

PRZYGOTOWANIE GLINY DO PRZYJMOWANIA WODY.

Chcąc ujednostajnić całą masę posługujemy się zazwyczaj własnością gliny. Własność ta polega na przyjmowaniu w siebie znacznych ilości wody, ułatwiającej nam wskutek tego dokładne wymięszanie czyli wyrobienie przygotowanego materyału (gliny). Diatego też, że do przygotowania gliny, potrzeba znacznych ilości wody, należy przy zakładaniu cegielni baczyć na jej obfitość, oraz na odpowiednie jej oddalenie od miejsca gdzie glinę moczyć i wyrabiać zamierzamy.

Glina świeżo wykopana posiadająca zazwyczaj zbitą masą, bardzo trudno przyjmuje w siebie pożądane ilości wody. Ponieważ kopanie gliny cienkiemi plastrami byłoby zakosztowne wyrzuca się ją w większych bryłach, a zatem świeżo wykopana glina przedstawia niekorzystny stosunek, ze względu na płaszczyzny, podlegające bezpośredniemu zetknięciu z wodą. Chcąc zatem ten niekorzystny stosunek usunąć, należy starać się przed namoczeniem gliny o rozdrobnienie zbitej masy znachodzącej się w bryłach znacznych rozmiarów. Ponieważ rozdrobnienie gliny sposobem mechanicznym jest zakosztowne ze względu

[1]) Terrakotą nazywam wszelkie wyroby z glin zwyczajnych służące do ozdoby, raz wypalone, nie szklane, porowate. Dosyć często spotykam się z tem, że ogólnie terrakotą lub płytkami terrakotowymi bywają nazywane płytki posadzkowe, tak zwane pyrogranitowe. Dla płytek tych nazwę terrakotę lub terrakotowych wykluczam i zaliczam ich do oddzielnej. grupy.

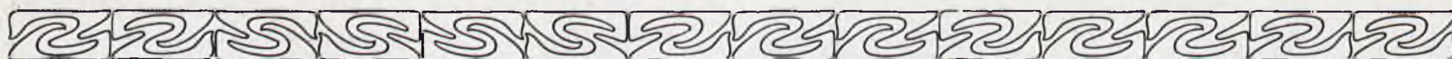
na potrzebne maszyny, w tym wypadku możemy tu taj skutecznie posiłkować się działaniem przyrody. Zwłaszcza działanie mrozów bardzo pomocnem nam być może. W tym celu kopie się glinę w jesieni i pozostawia w kupach przez zimę. Woda pochodząca z opadów atmosferycznych (deszcz) i z tającego śniegu, wsiąka chociaż powierzchownie w bryły gliny. Marznąc w przestrzeniach międzycząsteczkowych, powiększa swą objętość, wskutek czego rozsadza glinę, kruszy powierzchnię brył, tak, że przy następnem tajaniu woda może przeniknąć w głębsze warstwy, by tam znów spowodować ten sam skutek. Tak przezimowana glina staje się kruchą i sypką i przedstawia się w korzystniejszych warunkach do przyjmowania wody. Prócz tego, że otrzymujemy glinę odpowiednio przygotowaną do nasycania jej wodą, to wystawiona na długotrwałe działanie powietrza, opadów i mrozów, przerabia się chemicznie. Kamienie i części mineralne powoli się rozsypują, alkalia (role) rozpuszczalnie przesiąkają z deszczem w głąb ziemi, korzonki roślin i grubsze substancye ulegają rozkładowi. Poddając glinę zimowaniu, osiągamy cel pożądany bez kosztów. Z tego też powodu, gdzie to jest wiadomem, należy bezwarunkowo kopać glinę w jesieni, pozostawiając ją przez zimę na kupach, aż do dalszego przerobienia jej latem. Baczyć należy na to by najwięcej płaszczyzn na działanie mrozu i wilgoci wystawionych bylo. Kopiąc, należy brać sztychówką o ile można cienkie warstwy gliny i układać taką na znacznych przestrzeniach w niezbyt wielkie kupy. Każda taka kupa powinna mieć ½ metra wysokości, 3—4 metr. szerokości w kwadrat.

W cegielniach prowadzonych na wielką skale produkujących bez przerwy latem i zimą, często z powodu braku odpowiednich szerokich placów i wielkiego zapotrzebowania gliny, korzystanie z darmo działających sił przyrody, przeprowadzić się nieda i tutaj wypada uciec się do sztucznych, mechanicznych manipulacyi. Manipulacye te polegają na rozdrabnianiu gliny za pomocą maszyn. Rozdrabnianie za pomocą maszyn wymaga wysuszonej gliny a zatem należy mieć znaczny zapas gliny przechowywanej w szopach na ten cel zbudowanych, Ponieważ glina wysuszona, mały tylko stosunkowo stawia opór przy rozdrabnianiu jej, przeto maszyny, służące do tego celu, nie wiele siły zużytkować powinny.

Najstosowniejszą maszyną do rozdrabniania gliny jest tak zwany desintegrator.

Desintegrator jest to młyn odrzucający glinę za pomocą siły odśrodkowej w kierunku obwodu, gdzie takowa dostaje się pomiędzy dwa bębny, złożone z pojedynczych pętów, a obracających się w przeciwnych kierunkach. Pomiędzy prętami tych dwóch bębnów obracających się z wielką szybkością, glina ulega rozdrobnieniu. Przez mniejsze lub większe oddalenie od siebie bębnów lub przez zmniejszenie lub zwiększenie rotacyj tychże możemy regulować rozdrabnianie gliny. Jeżeli chcemy otrzymać pył bardzo dobry, bębny muszą robić najmniej 450 - 600 obrotów na minutę. Im obrót bębnów jest mniejszy, tem mniej rozdrobnioną glinę otrzymujemy. Glina, wychodząca z desintegrątora, dostaje się za pomocą elewatora na przetaki, na których przy przesiewaniu odłączają się kamyki i grubsze zanieczyszczenia.

Poza desintegratorami używa się do rozdrabniania gliny młynów kulowych, walców i kołotoków, lecz maszyny te mniej okazują się praktycznemi od desintegratora.



ROZMAITOŚCI.

Statystyka pożarów w Królestwie. Z danych statystycznych zarządu wzajemnego ubezpieczenia budowli Królestwa Polskiego wynika, że w ciągu miesiąca czerwca w granicoch 10 gubernii Królestwa wynikło 519 pożarów, za które w formie odszkodowania wypłacono 413,000 rb. Największa ilość pożarów w czerwcu przypada na gub. piotrkowską (76), dalej idą gubernie: kielecka (71), warszawska (68), kaliska (67) i lubelska (63); najmniejsza ilość pożarów była w gub. łomżyńskiej — (10), a w pozostałych guberniach waha się pomiędzy cyframi 38—48.

Kryzys budowlany w Niemczech. Niemieckie przedsiębiorstwa budowlane mnożą się szybko. Charakterystycznem jest, iż izba handlowa berlińska naliczyła aż 868 firm, nie mających możności płacenia swoim robotnikom i dostawcom.

Towarzystwo akc. fabryki portland-cementu. »Ogrodzieniec« (zarząd w Łodzi) za r. 1910 wypłaciło dywidendy 2%, na co obrócono z czystego zysku rb. 15.000. Pozatem z czystego zysku przyznaczono zarządowi rb. 1,500 i przeniesiono na rok następny rb. 1,128 k. 40.

Druga kampania budowlana w Warszawie. Po opuszczeniu zajmowanych lokalów w domach przeznaczonych na rozbiórkę w terminie święto michalskim, zaczyna się druga serya robót budowlanych w naszem mieście, jeszcze bardziej ożywiona, niż wiosenna. Domów takich, które ustąpią miejsca no-

wym kamienicom rentowym, przeważnie sześciopiętrowym, jest około 30 oficyn zaś nie niższych nad cztery piętra stanie przeszło 70. Większość tych budowli, dla których kopanie fundamentów zacznie się dopiero w początkach października, już przed zimą stanie pod dachem.

Ceny materyałów budowlanych w Królestwie.

Cement. Ceny bez zmiany 4.20 za dziesięciopudową beczkę f-co Warszawa.

Wapno. Obroty ożywione przy cenach stałych. Wapno radomskie i kieleckie 120—135 kop za korzec 250 funtowy, częstochowskie 150 kop. za korzec. Wapno lasowane do 150 k. za łokieć sześcienny.

Podwyżka cen węgla nastąpi z dniem 1 września br.

Osobiste. Posadę we fabryce banku melioracyjnego w Albigowej, objął p. G. Kubica, absolwent szkoły ceramicznej w Laubau.

PYTANIA I ODPOWIEDZI.

W rubryce tej zmnieszczamy wszelkie pytania z Kół PT. Prenumeratorów pochedzące, jak i otrzymane od nich odpowiedzi. Za każde — szerszy ogół interesujące — pytania jak niemniej odpowiedzi na nie, uiszczamy honoraryum podobnie jak za inne artykuły, takze kilka odpowiedzi nadeszłych na to samo pytanie, zamieszczamy. Nazwiska autorów zachowane są na życzenie w dyskrecyi.

Pytanie 15 b. **W cegielni mojej palę dachówkę** *razem z cegłą, niestety mam zawsze wiele szkody tak w cegle jak i w dachówce, ostatnio miałem na 35.000 sztuk dachówki 4.000 sztuk pokrzywionej, popękanej etc., jeśli dachówka jest silniej paloną to się dużo jej psuje, jeśli ją słabiej palić to cegła blada, krucha bez dźwięku — nie znając innego wyjścia proszę bardzo o radę w tej mierze, czy może istnieje jakiś sposób układania, któryby umożliwił dobry wypał obydwu materyałów tak cegły i dachówki — lub też coś innego, bo glina na dachówkę wyśmienita, a dachówka udała wyśmienita.*

Piec jest okrężny 16-to komorowy, szerokość komory 4·00, długość 5·70, wysokość w kluzu 2·80.

Odpowiedź 15b.

Nieznając pieców, w jakich Szanowny autor pytania pali dachówkę i cegłę razem. Zacznę od tak zwanych polowych bez sklepień ze spodnią kratą na której układa się towar.

Jeżeli chcemy wypalać dachówkę razem z cegłą, cegłę trzeba kłaść na spód pieca. Przypuśćmy, że piec wysoki 6⁰ łokci: na spodzie kładę 10 rzędów cegły, przy ścianach pieca po 1 rzędzie, następnie układam dachówkę na kant, wysoko 7 rzędów w odstępach na jeden rząd cegły, czyli robię gniazda na dachówkę; po nałożeniu dachówki, robię rodzaj sklepienia nad gniazdami dachówki i kładę 5 rzędów cegły, ostatni 6 rząd na płask, który zakrywa cały towar nałożony w piecu; ponieważ z praktyki okazało się, że więcej jak 7—8 rzędów dachówki kłaść niemożna, jeżeli ogień przechodzi od spodu, a to z tej przyczyny, że dachówka rozmiękczona, a słup wierzchniej dachówki ciśnie, dachówka wygina się i daje masę braków z najlepszej dachówki.

W piecach ze sklepieniem, dachówki zakrywać niepotrzeba i kłaść podwierzch, robię jak wyżej gniazda na dachówki.

W piecach kasselskich kładę cegłę sprzodu i z boków pieca, w środku dachówkę, przy kominie cegłę. Dachówkę stawiam rzędami, każdy rząd dachówki oddzielam od rzędu na 1 cal, zwierzchu nakrywam bitą dachówką, ponieważ ogień przechodzi zwierzchu gdzie dachówka wpierw się wypala i robi się lżejszą można dodać 1 rząd więcej, jeżeli wysokość pieca pozwala.

W piecach pierścieniowych najlepiej z cegłą nie mięszać dachówek, a kłaść oddzielnie w komorach, kiedy palacz przechodzi do cienkiego towaru, zwraca uwagę i zadaje groszek węgla ostrożnie, ażeby niewywołać deformacyę towaru.

W piecach z płomieniem, zwrotnym, wypalam cegłę z dachówką, przekładajac dachówkę cegłą rozmiarem 5¹¹ . 3¹¹ . 1½¹ tak zwane (piecówki).

Mojem zdaniem trudno jest wypalać bez braku towar cienko-ścienny z towarem grubościennym w piecach perjodycznych; w piecach zaś pierścieniowych, bez trudności wypalać można bez braku z powodu ognia z wierzchu towaru.

Pytanie 17a. „W piecach wapiennych starego typu otrzymuję dziennie około wagona miału wapiennego, w którym znajduje się z 75% wapna palonego w postaci orzecha lub miału, z 10% piasku, pochodzącego z węgla naszych solidnych firm węglowych i 10% niedopalonego węgla, reszta szlaki.

Gdy w okolicy był duży ruch budowlany, miał ten zabierali biedniejsi odbiorcy i używali go do fundamentów, muru z kamienia, a nawet i muru z cegieł. Miał ten ma tą zaletę że mur kamienny mocno cementuje.

Obecnie zapotrzebowanie na miał małe i duże zapasy leżą, a nawet nie ma gdzie podziać się.

Do mielenia, do celów rolniczych to chyba się nie nada, lasować na wapno gorsze nie ma miejsca i tą kwestyą rozwiązałoby częściowo, gdyż z lasowaćby można wysiany orzech, a reszta pozostałaby na zawsze na placu.

Pozostaje chyba zostawić miał na z lasowanie się, a potem coś z niego robić. Miał ten przeleżawszy lat parę daję białą jak ser masę, wszystek piasek i węgiel gdzieś znika czy obieli się.

Prosze o radę, czyby się nie 'dało co z tego produkować niewielkim nakładem“.

DZIAŁ POŚREDNICTWA PRACY.

(BEZPŁATNY I TYLKO DLA PRENUMERATORÓW).

SPECYALISTA, TECHNIK I KIEROWNIK wielu fabryk w Królestwie Polskiem i Rosyi, mając odpowiednie świadectwa od osób znanych i wysoko postawionych, poszukuje posady w jednej z większych fabryk, jako kierownik samodzielny, lub też poszukuje poważnej firmy, w której to mogę przyjąć: produkować materyały wszystkie od sztuki czyli w akord, oddawać gotowe wypalone po cenach możliwie nizkich, od tysiąca przyjmując ubytek na moje ryzyko. Sądzę, że takie warunki będą angażowały wielu właścicieli cegielń tak w kraju, jako też i w Galicyi lub Rosyi. — Warszawa, ul. Nowowielka 28 m. 23.

MAJSTER CEGLARSKI ZARAZEM MASZYNISTA dobrze znający palenie, poszukuje posady. — Adres wprost *Janik Józef*, Budapeszt, X. Kö. Vasgyar-ut. 12 sz. aj. 2.

KIEROWNIK, MAJSTER CEGLARSKI I PALACZ zarazem dla wapna, licowek i cegieł szamotowych były instruktor fabryki licówek w Częstochowie ‚Korwinów“ poszukuje posady zaraz. Wiadomość w Administracyi „Przem. Ceramicznego“ Kraków, pod „Krakowianin“.

POSZUKIWANY NA KIEROWNIKA **Fabryki cegieł piaskowo-wapiennych** we Lwowie, **starszy inżynier** dobrze obeznany z mechaniką maszyn i wyrobem cegły wraz z prowadzeniem zarządu techn. i z odpowiedzialnością

Zgłoszenia do Administracyi pod T. T. B.

POSZUKIWANYCH KILKU PALACZY PIECOWYCH Zgłoszenia do Administracyi pisma.

